

II-44 都内中小河川流域における浸水被害予測モデル

東京都土木技術研究所 正会員 井上 正之
同 正会員 和泉 清

1. まえがき

都では、防災行政の一環として浸水被害予測システムの開発を行なってきた。このシステムは、台風等の大雨によって発生する浸水被害を事前に予測することによって水防、避難等の対策に資することを目的としている。本システムの完成時には地震判読システム等其他のシステムとともに新都庁舎内の防災センターに導入される防災情報システムに組込まれることになっている。

ところで浸水被害は、浸水発生原因によって以下の3つの形態に分類できる。①神田川、目黒川等台地部中小河川上中流域に発生する河道溢水型の浸水 ②同河川下流域、潮位の影響を受ける区域に発生する感潮部内水型浸水 ③東部低平地における下水道施設能力、ポンプ排水の不足によって発生する内水型浸水である。本文はこの中で、①の台地部中小河川上中流域に発生する河道溢水型に関する浸水予測モデルを取上げる。

2. モデルの説明

モデルは、図-1に示すように降雨予測及びこれに基づく流出計算を経て、予測浸水域の図面あるいは予測浸水被害件数等をディスプレイ表示する仕組みとなっている。

降雨予測は、建設省土木研究所で開発された雨域追跡法¹⁾による降雨予測プログラムを用いて降雨予測を行なう。但し、レーダ雨量は地上空の雨滴の濃度からの推計値であるから、これを地上テレメータ雨量計のデータで補正して使用している。

流出計算は、まず流域を原則として① 区間距離が1～2 km程度となるように、あるいは②合流点のような流量の変化点等を境界に、流域を分割する。

ブロック毎の流出量は合理式の応用である移動平均過程法を使用して求める。この場合、予測時刻における流出率はその時刻以前の洪水到達時間内の降雨強度と、H～Q式から求められる流出高から求める。到達時間は、観測値から推定した値を各ブロック毎に与え、図-2のごとく10分ずつ予測雨量値を移動して求めた降雨強度からブロック毎の流出量を求める。

浸水域の表示は、図-3に示すとおりブロック毎の流出量と浸水のレベルをあらかじめセットしておき、ブロックの予測流出量から浸水のレベルを検索する。

次に、あらかじめセットした浸水レベルに対応するブロック毎の浸水域図を検索する。さらに、地図内のブロックをまとめて画面表示する。このように浸水域を画面表示した一例が図-4である。

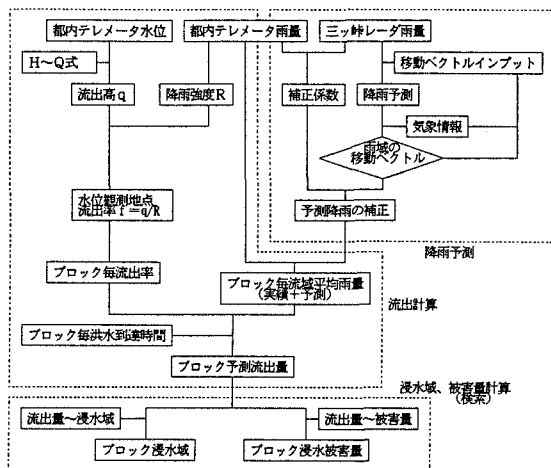


図-1 浸水被害予測モデルフロー

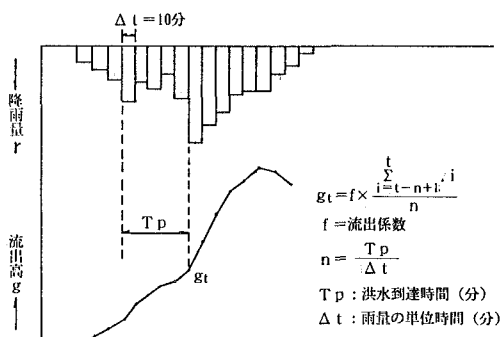
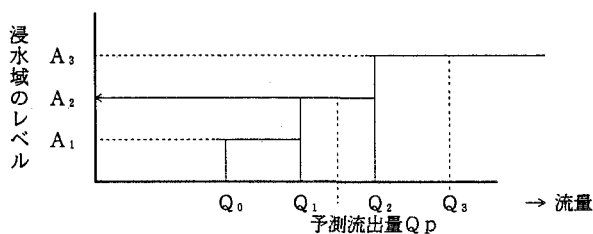


図-2 移動平均過程法による流出計算



Q_0 : ブロック内河道の流下能力（等流計算による）
 Q_1 : 時間50mmの降雨に相当する流出量
 Q_2 : 時間75mm
 Q_3 : 時間100mm
 A_1 : 時間50mmの降雨に相当する浸水域図
 A_2 : 時間75mm
 A_3 : 時間100mm

図-3 ブロックの流出量と浸水域のレベルの関係

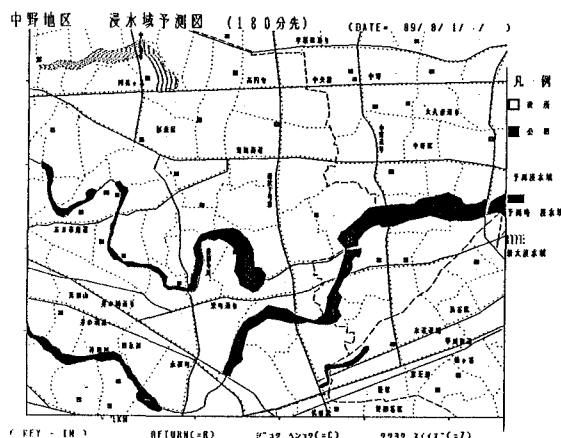


図-4 浸水域画像表示の一例

3. 浸水域図の作成

次に、あらかじめセットしておく浸水域図の作成方法について述べる。図-5に示すごとく、河道と氾濫域である堤内地とを一体とした複断面と考え流量計算を行なって水位の算定を行なう。流量計算は、次のマンニング式によって行う。

$$Q = 1/n_1 R_1^{2/3} I^{1/2} A_1 + 1/n_2 R_2^{2/3} I^{1/2} A_2$$

この式によって断面毎に水位Hと流量の関係求めておき、各ブロックの流出量に対する水位を推計しこれを浸水位とする方法である。ここで使用する粗度係数は $n_1=0.02$ $n_2=0.2$ とする。

また、R：径深、A：断面積、I：縦断勾配 である。

水位が求まるとその断面における浸水巾が得られる。この浸水巾を一定のピッチで求めそれぞれの浸水端を結ぶことによって浸水域図が得られる。

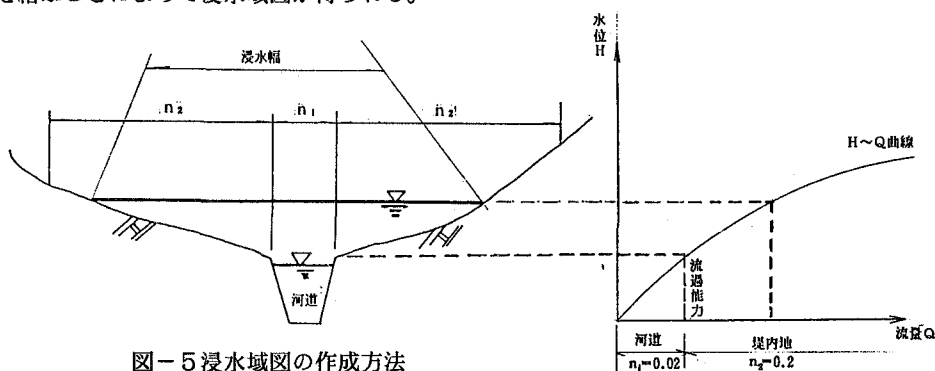


図-5 浸水域図の作成方法

4. あとがき

以上のように、現在このモデルは降雨予測以降一連の計算手法が確立し、シミュレーションと画像表示の体系が完成している。すなわち、浸水被害予測システムとして即応が可能な段階にある。

また、将来実際に発生する浸水被害の状況からモデルを検証し、河道改修等のデータの見直しなどを行ないモデルの精度向上を図っていくことになっている。

参考文献：¹⁾ 建設省土木研究所河川部水文研究室（昭61年）：降水現象のレーダ観測に関する調査報告書、土木研究所資料